

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-331660  
 (43)Date of publication of application : 22.12.1997

(51)Int.CI. H02K 17/30

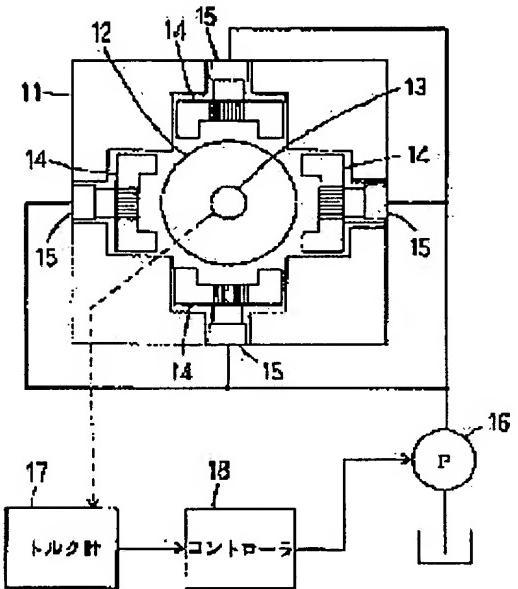
(21)Application number : 08-147388 (71)Applicant : TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD  
 (22)Date of filing : 10.06.1996 (72)Inventor : HAYASHI YASUYUKI

## (54) GAP CONTROL TYPE MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a gap control type motor wherein a required torque characteristic can be obtained by controlling a gap between a stator and a rotor.

**SOLUTION:** When a rotor assembly 12 is rotated, by a torque meter 17 connected to a shaft 13, output torque of the rotor assembly 12 is detected. In a controller 18, so that this detection value  $T_1$  reaches a preset prescribed value  $T_0$ , an oil hydraulic pump 16 is driven, a stator 14 is moved by a hydraulic cylinder 15. In this way, a gap between a peripheral surface of the rotor assembly 12 and the stator 14 is adjusted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] Rota supported free [ rotation ] and two or more stators arranged around said Rota so that the peripheral face of said Rota may be faced, respectively, The peripheral face of said Rota is received in said two or more stators, respectively. Advance / migration means for making it retreat, The gap control mold motor characterized by having the torque meter which detects the output torque of said Rota, and the controller to which said two or more stators are moved with said migration means so that the output torque detected with said torque meter may serve as a predetermined value.

[Claim 2] It is the motor according to claim 1 characterized by for said migration means being an oil hydraulic cylinder which operates with a hydraulic pump, and said controller carrying out drive control of the hydraulic pump.

[Claim 3] It is the motor according to claim 1 which said migration means is an electric cylinder and is characterized by said controller controlling an electric cylinder.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the gap control mold motor which can adjust the gap between a stator and Rota.

[0002]

[Description of the Prior Art] The structure of the conventional induction motor is shown in drawing 2 and drawing 3. The stator 1 which consists of a layered product of many ring-like members is held in the cylindrical shape-like frame 2, and Rota 3 is inserted in the interior of a stator 1. The end brackets 7 and 8 which support the shaft 6 of Rota 3 to revolve through bearings 4 and 5 are being fixed to the both ends of a stator 1 with the bolt 9, respectively.

[0003] Although such a motor has the output torque characteristic of the proper determined according to the structure of a stator 1 and Rota 3 grade, especially, the gap between a stator 1 and Rota 3 serves as a big element which determines a torque characteristic, and it can take out the property of a motor to the maximum by making a gap into the optimal value.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the conventional motor, the gap between a stator 1 and Rota 3 was not able to be adjusted easily. Even if it has adjusted the gap by changing a stator 1 and the relative position of Rota 3 using SIMM or a bolt, once it finished adjustment, a gap could not be changed easily, especially a gap was not able to be adjusted during operation of a motor. For this reason, it was difficult to pull out the torque characteristic of a motor to the maximum extent.

[0005] This invention was made in order to cancel such a trouble, and it aims at offering the gap control mold motor which can control the gap between a stator and Rota and can acquire a necessary torque characteristic.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Rota where the gap control mold motor concerning this invention was supported free [ rotation ], Two or more stators arranged around Rota so that the peripheral face of Rota may be faced, respectively, The peripheral face of Rota is received in two or more stators, respectively. Advance / migration means for making it retreat, It has the torque meter which detects the output torque of Rota, and the controller to which two or more stators are moved with a migration means so that the output torque detected with the torque meter may serve as a predetermined value.

[0007] It is good to be able to use the oil hydraulic cylinder which operates with a hydraulic pump as a migration means, and to carry out drive control of the hydraulic pump by the controller in this case. Moreover, an electric cylinder can be controlled by the controller, using an electric cylinder as a migration means.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained based on an accompanying drawing. The configuration of the gap control mold motor applied to 1 operation gestalt of this invention at drawing 1 is shown. The Rota assembly 12 is arranged free [ rotation around a shaft 13 ] in the core of the motor frame 11. Four stators 14 are arranged to that perimeter so that the peripheral face of this Rota assembly 12 may be faced. The coil was wound around the stator body of a cross-section U typeface, and each stator 14 is held at the plunger of an oil

hydraulic cylinder 15 which corresponds, respectively, and is prepared possible [ advance/retreat ] to the peripheral face of the Rota assembly 12 by the oil hydraulic cylinder 15. Moreover, the hydraulic pump 16 is connected to each oil hydraulic cylinder 15.

[0009] The torque meter 17 which detects the output torque of the Rota assembly 12 is connected to the shaft 13, and the controller 18 which carries out drive control of the hydraulic pump 16 is connected to this torque meter 17. The predetermined value T0 of torque is beforehand set to the controller 18. The output torque value of the max obtained as this predetermined value T0 when the gap between the peripheral face of the Rota assembly 12 and a stator 14 is made into the optimal value, or the value near this is set up.

[0010] Next, actuation of this gap control mold motor is explained. For example, rectangular current is formed from a direct current using an inverter, by passing this rectangular current in the coil of a stator 14, rotating magnetic field are made to form and the Rota assembly 12 is rotated. If the Rota assembly 12 rotates, with the torque meter 17 connected to the shaft 13, the output torque of the Rota assembly 12 will be detected and it will be sent to a controller 18. A controller 18 makes a hydraulic pump 16 drive, moves a stator 14 by four oil hydraulic cylinders 15, respectively, and, thereby, adjusts the gap between the peripheral face of the Rota assembly 12, and a stator 14 so that the detection value T1 may turn into the predetermined value T0 as compared with the predetermined value T0 set up beforehand in the detection value T1 of the output torque sent from the torque meter 17.

[0011] Thus, by a torque meter's 17 detecting the output torque of the Rota assembly 12, and carrying out drive control of the hydraulic pump 16 by the controller 18 based on the detection value, the gap between the peripheral face of the Rota assembly 12 and a stator 14 is adjusted during operation of a motor, and it becomes possible to always acquire a necessary torque characteristic.

[0012] In addition, as a torque meter 17, various kinds of things, such as an absorption mold dynamometer, a reactionary mold dynamometer, and a torsion torque meter, can be used. Moreover, as a migration means to which a stator 14 is moved, although the oil hydraulic cylinder 15 was used, while moving forward / retreating a stator 14 in an electric cylinder, an electric cylinder can be controlled by the above-mentioned operation gestalt by the controller 18. In this case, a hydraulic pump 16 becomes unnecessary. This invention is applicable to various kinds of motors, such as an induction motor and a magnetic-reluctance switching mold (switched reluctance) motor.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the block diagram showing the configuration of the gap control mold motor concerning 1 operation gestalt of this invention.

**[Drawing 2]** It is the perspective view showing the conventional motor.

**[Drawing 3]** It is the sectional view showing the conventional motor.

**[Description of Notations]**

- 11 Motor Frame
- 12 Rota Assembly
- 13 Shaft
- 14 Stator
- 15 Oil Hydraulic Cylinder
- 16 Hydraulic Pump
- 17 Torque Meter
- 18 Controller

---

**[Translation done.]**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-331660

(43)公開日 平成9年(1997)12月22日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 0 2 K 17/30

識別記号 執内整理番号

F I  
H 0 2 K 17/30

技術表示箇所  
C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

(21)出願番号

特願平8-147388

(22)出願日

平成8年(1996)6月10日

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 林 泰行

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

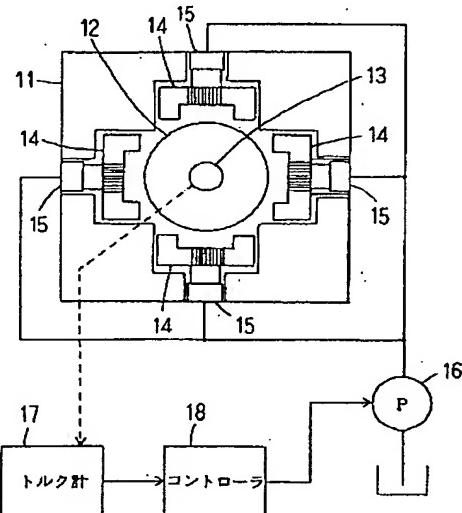
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 ギャップ制御型モータ

(57)【要約】

【課題】 この発明は、ステータとロータとの間のギャップを制御して所要のトルク特性を得ることができるギャップ制御型モータを提供することを課題とする。

【解決手段】 ロータアッセンブリ12が回転すると、シャフト13に接続されたトルク計17によってロータアッセンブリ12の出力トルクが検出され、コントローラ18はこの検出値T1が予め設定されている所定値T0となるように、油圧ポンプ16を駆動させて油圧シリンド15によりステータ14を移動させ、これによりロータアッセンブリ12の外周面とステータ14との間のギャップを調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転自在に支持されたロータと、それぞれ前記ロータの外周面を臨むように前記ロータの周間に配置された複数のステータと、前記複数のステータをそれぞれ前記ロータの外周面に対して前進／後退させるための移動手段と、前記ロータの出力トルクを検出するトルク計と、前記トルク計により検出された出力トルクが所定値となるように前記移動手段により前記複数のステータを移動させるコントローラとを備えたことを特徴とするギャップ制御型モータ。

【請求項2】 前記移動手段は油圧ポンプにより作動する油圧シリンダであり、前記コントローラは油圧ポンプを駆動制御することを特徴とする請求項1に記載のモータ。

【請求項3】 前記移動手段は電動シリンダであり、前記コントローラは電動シリンダを制御することを特徴とする請求項1に記載のモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ステータとロータとの間のギャップを調整することができるギャップ制御型モータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の誘導モータの構造を図2及び図3に示す。多数のリング状部材の積層体からなるステータ1が円筒形状のフレーム2内に収容され、ステータ1の内部にロータ3が挿入される。ステータ1の両端部にはペアリング4及び5を介してロータ3のシャフト6を軸支するエンドブラケット7及び8がそれぞれボルト9により固定されている。

【0003】 このようなモータは、ステータ1及びロータ3等の構造により決定される固有の出力トルク特性を有しているが、特にステータ1とロータ3との間のギャップがトルク特性を決定する大きな要素となっており、ギャップを最適な値とすることによりモータの特性を最大限に出すことができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のモータでは、ステータ1とロータ3との間のギャップを容易に調整することはできなかった。シムやボルトを用いてステータ1とロータ3の相対位置を変えることによりギャップを調整できたとしても、一旦調整を終えると、容易にギャップを変更することができず、特にモータの稼働中にギャップの調整を行うことはできなかつた。このため、モータのトルク特性を最大限に引き出すことが困難であった。

【0005】 この発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、ステータとロータとの間のギャップを制御して所要のトルク特性を得ることができるギャ

ップ制御型モータを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明に係るギャップ制御型モータは、回転自在に支持されたロータと、それぞれロータの外周面を臨むようにロータの周間に配置された複数のステータと、複数のステータをそれぞれロータの外周面に対して前進／後退させるための移動手段と、ロータの出力トルクを検出するトルク計と、トルク計により検出された出力トルクが所定値となるように移動手段により複数のステータを移動させるコントローラとを備えたものである。

【0007】 移動手段としては油圧ポンプにより作動する油圧シリンダを用いることができ、この場合コントローラによって油圧ポンプを駆動制御するとよい。また、移動手段として電動シリンダを用い、コントローラによって電動シリンダを制御するようにすることもできる。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。図1にこの発明の一実施形態に係るギャップ制御型モータの構成を示す。モータフレーム11の中心部にロータアッセンブリ12がシャフト13の回りに回転自在に配置されている。このロータアッセンブリ12の外周面を臨むようにその周囲に4つのステータ14が配置されている。各ステータ14は断面U字形のステータ本体にコイルが巻回されたもので、それぞれ対応する油圧シリンダ15のプランジャーに保持されており、油圧シリンダ15によってロータアッセンブリ12の外周面に対して前進／後退可能に設けられている。また、各油圧シリンダ15には油圧ポンプ16が接続されている。

【0009】 シャフト13にはロータアッセンブリ12の出力トルクを検出するトルク計17が接続されており、このトルク計17に油圧ポンプ16を駆動制御するコントローラ18が接続されている。コントローラ18には、予めトルクの所定値T0が設定されている。この所定値T0としては、ロータアッセンブリ12の外周面とステータ14との間のギャップを最適な値としたときに得られる最大の出力トルク値あるいはこれに近い値が設定される。

【0010】 次に、このギャップ制御型モータの動作について説明する。例えば、インバータを用いて直流電流から矩形波電流を形成し、この矩形波電流をステータ14のコイルに流すことにより回転磁界を形成させてロータアッセンブリ12を回転させる。ロータアッセンブリ12が回転すると、シャフト13に接続されたトルク計17によってロータアッセンブリ12の出力トルクが検出され、コントローラ18へ送られる。コントローラ18は、トルク計17から送られてきた出力トルクの検出値T1を予め設定されている所定値T0と比較し、検出

50 値T1が所定値T0となるように、油圧ポンプ16を駆

3

動させて4つの油圧シリンダ15によりそれぞれステータ14を移動させ、これによりロータアッセンブリ12の外周面とステータ14との間のギャップを調整する。

【0011】このように、トルク計17によりロータアッセンブリ12の出力トルクを検出し、その検出値に基づいてコントローラ18で油圧ポンプ16を駆動制御することにより、モータの稼働中にロータアッセンブリ12の外周面とステータ14との間のギャップを調整して、常に所要のトルク特性を得ることが可能となる。

【0012】なお、トルク計17としては、吸収型動力計、反動型動力計、ねじれトルク計等の各種のものを用いることができる。また、上記の実施形態では、ステータ14を移動させる移動手段として、油圧シリンダ15を用いたが、電動シリンダによりステータ14を前進／後退させると共に電動シリンダをコントローラ18によって制御するようにすることもできる。この場合、油圧ポンプ16は不要となる。この発明は、誘導モータ、磁

気抵抗スイッチング型(switched reluctance)モータ等、各種のモータに適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係るギャップ制御型モータの構成を示すブロック図である。

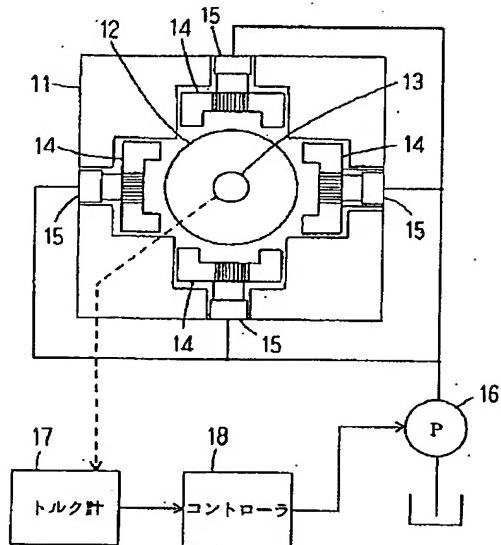
【図2】従来のモータを示す斜視図である。

【図3】従来のモータを示す断面図である。

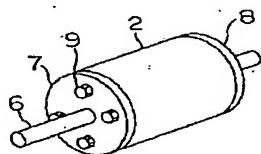
【符号の説明】

10	モータフレーム
11	ロータアッセンブリ
12	シャフト
13	ステータ
14	油圧シリンダ
15	油圧ポンプ
16	トルク計
17	コントローラ

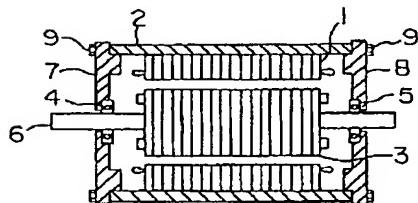
【図1】



【図2】



【図3】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**